



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 43 23 134 C 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**H 04 R 17/00**  
H 04 R 1/28  
B 06 B 1/06

⑳ Aktenzeichen: P 43 23 134.9-31  
㉑ Anmeldetag: 10. 7. 93  
㉒ Offenlegungstag: —  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 16. 6. 94

DE 43 23 134 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉗ Patentinhaber:  
PIL Sensoren GmbH, 63486 Bruchköbel, DE

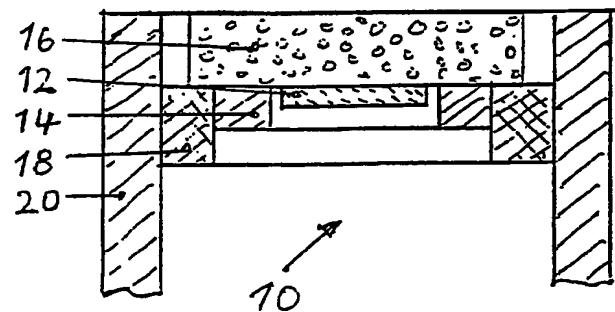
㉘ Erfinder:  
Lühr, Peter, 63486 Bruchköbel, DE

㉙ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 33 01 848 A1  
DE 25 41 492 A1

㉚ Ultraschallschwinger

㉛ Bei einem Ultraschallschwinger (10) sitzen auf einem  $\lambda/4$ -Anpassungskörper (16) konzentrisch zueinander ein piezoelektrischer Schwingkörper (12) und ein Beschwerungsring (14). Der Anpassungskörper (16) weist einen größeren Außendurchmesser als der Außendurchmesser des Beschwerungsringes auf und er stützt sich mit seiner überstehenden Ringfläche auf einem Stützring (18) aus schalldämpfendem Material ab (Fig. 1).



DE 43 23 134 C 1

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Ultraschallschwinger nach dem Gattungsbegriff des Patentanspruches 1.

Ein derartiger Ultraschallschwinger ist beispielsweise aus der DE-OS 25 41 492 bekannt. Durch die Anbringung eines Beschwerungsringes konzentrisch zu einem piezoelektrischen scheibenförmigen Schwingkörper, wobei beide Elemente auf einem  $\lambda/4$ -Anpassungskörper angeordnet sind, erreicht man dort die Abstrahlung eines Schallstrahles mit geringem Öffnungswinkel.

Ein Problem bei derartigen Ultraschallschwingern besteht in der geringen Ausschwingdämpfung, d. h. der Wanler schwingt nach seiner Anregung im Sendebetrieb noch eine Weile nach und ist in dieser Zeit nicht in der Lage, einen Echoimpuls zu detektieren. Hierdurch bedingt ist der Abstand eines zu detektierenden Gegenstandes zu geringen Werten hin begrenzt. Um in dieser Hinsicht eine Verbesserung zu erzielen, ist es aus der DE-OS 33 01 848 bekannt, den gesamten Ultraschallwandler auf der der Abstrahlrichtung abgewandten Seite mit einer Schaumumhüllung zu versehen. Eine derartige Lösung ist nicht optimal, da die Schaumumhüllung auch dämpfend auf die Anordnung im Sendebetrieb wirkt.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Ultraschallschwinger anzugeben, der bei hoher Sendeleistung und enger Schallkeule eine verbesserte Ausschwingdämpfung aufweist.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Ultraschallschwingers sind den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

Anhand der Figuren der beiliegenden Zeichnung seien im folgenden Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Ultraschallschwingers näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ultraschallschwingers;

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ultraschallschwingers; und

Fig. 3 eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ultraschallschwingers.

Gemäß Fig. 1 besteht ein Ultraschallschwinger 10 in bekannter Weise aus einem piezoelektrischen Schwingkörper 12, der konzentrisch von einem Beschwerungsring 14 umgeben ist, wobei beide Elemente mit einem  $\lambda/4$ -Anpassungskörper 16, beispielsweise durch einen leitenden Kleber, verbunden sind. Der  $\lambda/4$ -Anpassungskörper 16 weist einen größeren Außendurchmesser als den Außendurchmesser des Beschwerungsringes 14 auf und sitzt auf einem Stützring 18, wobei er mit diesem vorzugsweise verklebt ist. Der Stützring 18 ist in ein metallisches Gehäuse 20 des Ultraschallsensors 10 eingeklebt.

Der Stützring 18 besteht aus schalldämpfendem, elektrisch isolierendem und mechanisch festem Material, welches beispielsweise durch den Kunststoff Polyäthylenterephthalat vorgegeben ist.

Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Ultraschallsensors 10', wobei gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen und abgewandelte Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, aber mit Apostroph versehen sind. Die Modifikation im Fall der Fig. 2 besteht darin, daß der Stützring 18 und das Gehäuse 20 nunmehr ein integrales Bauteil 18/20 bilden, das aus dem erwähnten

Material des Stützringes besteht. Ferner ist der  $\lambda/4$ -Anpassungskörper 16' nach vorne konisch verjüngt, was den Vorteil mit sich bringt, daß irgendwelche in den Spalt zwischen dem Anpassungskörper 16' und dem Gehäusestützring 18/20 fallenden Partikel dort nicht festgeklemt werden.

Schließlich zeigt Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Ultraschallsensors 10'', bei welchem Ausführungsbeispiel der  $\lambda/4$ -Anpassungskörper 16' wiederum auf einem modifizierten Stützring 18' sitzt und der Stützring 18' über einen Polyurethan-Dichtring 22 mit dem Gehäuse 20' verbunden ist.

## Patentansprüche

1. Ultraschallschwinger mit einem piezoelektrischen Schwingkörper und einem  $\lambda/4$ -Anpassungskörper auf einer Stirnfläche des Schwingkörpers, wobei der Durchmesser des Anpassungskörpers größer als derjenige des Schwingkörpers ist und mit einem Beschwerungsring auf dem Anpassungskörper, der den Schwingkörper berührungsfrei umgibt, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser des Anpassungskörpers (16, 16') größer als der Außendurchmesser des Beschwerungsringes (14) ist und daß sich der Anpassungskörper mit seiner überstehenden Ringfläche auf einem schalldämpfenden Stützring (18, 18', 18/20) abstützt.
2. Ultraschallschwinger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der schalldämpfende Stützring (18, 18', 18/20) aus mechanisch festem und elektrisch isolierendem Material besteht.
3. Ultraschallschwinger nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützring aus Polyäthylenterephthalat besteht.
4. Ultraschallschwinger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der  $\lambda/4$ -Anpassungskörper (16, 16') in Abstrahlungsrichtung konisch verjüngt ist.
5. Ultraschallschwinger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützring (18) durch das Gehäuse (20) des Ultraschallsensors (10') vorgegeben ist.
6. Ultraschallschwinger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Stützring (18') über eine Polyurethan-Ringdichtung (22) an dem Gehäuse (20') des Ultraschallsensors (10'') abstützt.
7. Ultraschallschwinger nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der  $\lambda/4$ -Anpassungskörper (16, 16') mit dem Stützring (18, 18', 18/20) verklebt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY

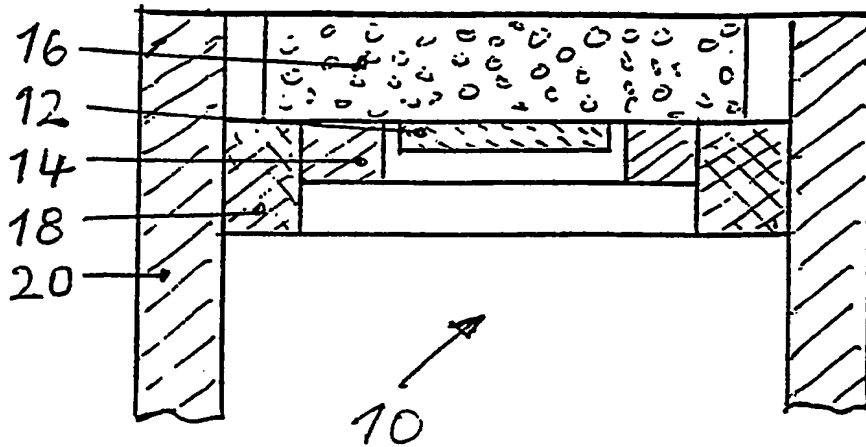


Fig. 1

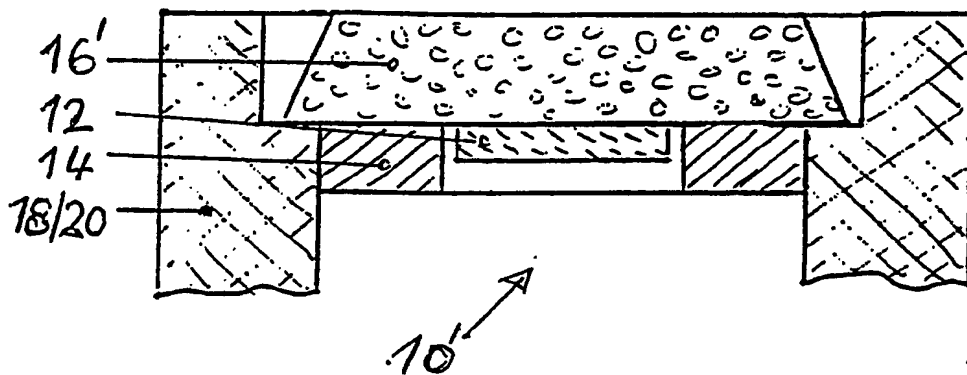


Fig. 2

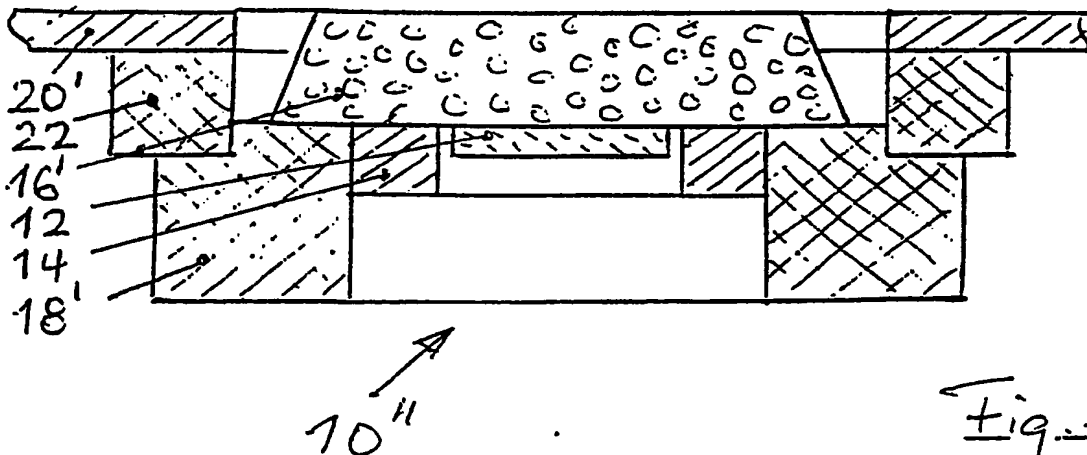


Fig. 3

BEST AVAILABLE COPY